

論文審査の結果の要旨

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                 |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|-------|
| 報 告 番 号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 博（生）甲第99郷 | 氏 名                             | 山本 和彦 |
| 学 位 審 査 委 員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           | 主査 小菅 義夫<br>副査 田中 和雅<br>副査 竹中 隆 |       |
| 論文審査の結果の要旨                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                 |       |
| <p>山本 和彦君は、平成3年3月、大阪府立大学工学部を卒業、同年4月、同大学院博士前期課程に入学、平成5年3月、同課程を修了した。同年4月、三菱電機株式会社に入社、画像レーダの開発に携わっている。平成17年4月、現職のまま、長崎大学大学院生産科学研究科システム科学専攻システム情報科学講座に入学、現在に至っている。</p> <p>同君は、平成18年12月、主論文「レーダを利用した目標の画像化処理に関する研究」を完成し、参考論文8編（うち審査付き論文4編、採録済み論文1編）を添えて、長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士（工学）の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成18年12月20日の定例教授会において、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記3名の審査委員を選定した。委員会は主査を中心に論文の内容について新規性・工学的意義を慎重に審議し、公開論文発表会での発表および質疑応答による最終試験を行い、論文の審査および最終試験の結果を、平成19年2月21日の研究科教授会に報告した。</p> <p>提出された論文で対象としている画像レーダは、電波で目標を画像化する装置であり、日照条件に左右されず、また、波長を適切に選択することで、雲、霧、樹木他を透過できる特徴がある。この特徴を活かして地形計測、資源探査、災害監視等の各種リモートセンシングでの利用が進められている。また、画像レーダの応用の一つに目標の識別（画像がタンカーなのか客船なのかなどの判定）が挙げられる。代表的な画像レーダである合成開口レーダでは、目標との相対位置を変えながら、目標にパルス状の電波を照射して反射波を受信する。この受信信号から、レンジ（目標までの距離）とドップラーを軸とする画像を得る。しかし、画像の分解能は十分ではない。また、目標の識別では、観測して得られ</p> |           |                                 |       |

た画像を、既知の様々な目標の参照画像と照合する必要がある。しかし、たとえば、船舶では、進行方向並びに動揺の影響で、得られる画像は異なる形状となり、照合は困難である。

提出された論文は、これらの課題を踏まえて、画像レーダの高分解能化及び目標識別性能向上のための新たなレーダ信号処理技術の開発を目的とした研究である。

本研究は、受信信号に含まれるレンジおよびドップラーの時間変化を抽出し、相対運動に含まれる並進運動成分を補償することにより、複雑な運動を行う目標を観測する場合、ならびにレーダプラットフォームの運動の安定性が低い場合（例えば、ヘリコプター）にも、高分解能のレーダ画像を得る方式を構築している。このため、高価な運動センサが不要となるとともに、プラットフォームに要求される運動安定性の基準も緩和可能となる。したがって、画像レーダ装置の低価格化が実現できる。

また、船舶のように進行方向に細長い目標を観測することを想定し、その形状的な特徴を利用して、高精度な目標識別が可能となる手法を提案している。なお、参照画像における電波の反射点分布は、目標の3次元形状に電磁界理論を適用して構築している。

以上述べたように、本研究で得られた信号処理手法を使用すれば、画像レーダの高分解能化および目標識別などの性能向上が達成できる。なお、これらの手法は、特別なハードウェアを追加せずに、信号処理によって機能・性能を安価に向上できるとの特徴を有している。このため、環境や災害の監視、資源探査、測量、不審船の監視、海上の交通管制などに応用でき、安全安心な社会の実現に貢献可能である。

平成19年2月21日の研究科教授会は、提出された論文が画像レーダの開発と応用に学術的かつ工業的に寄与する者であることを認め、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。